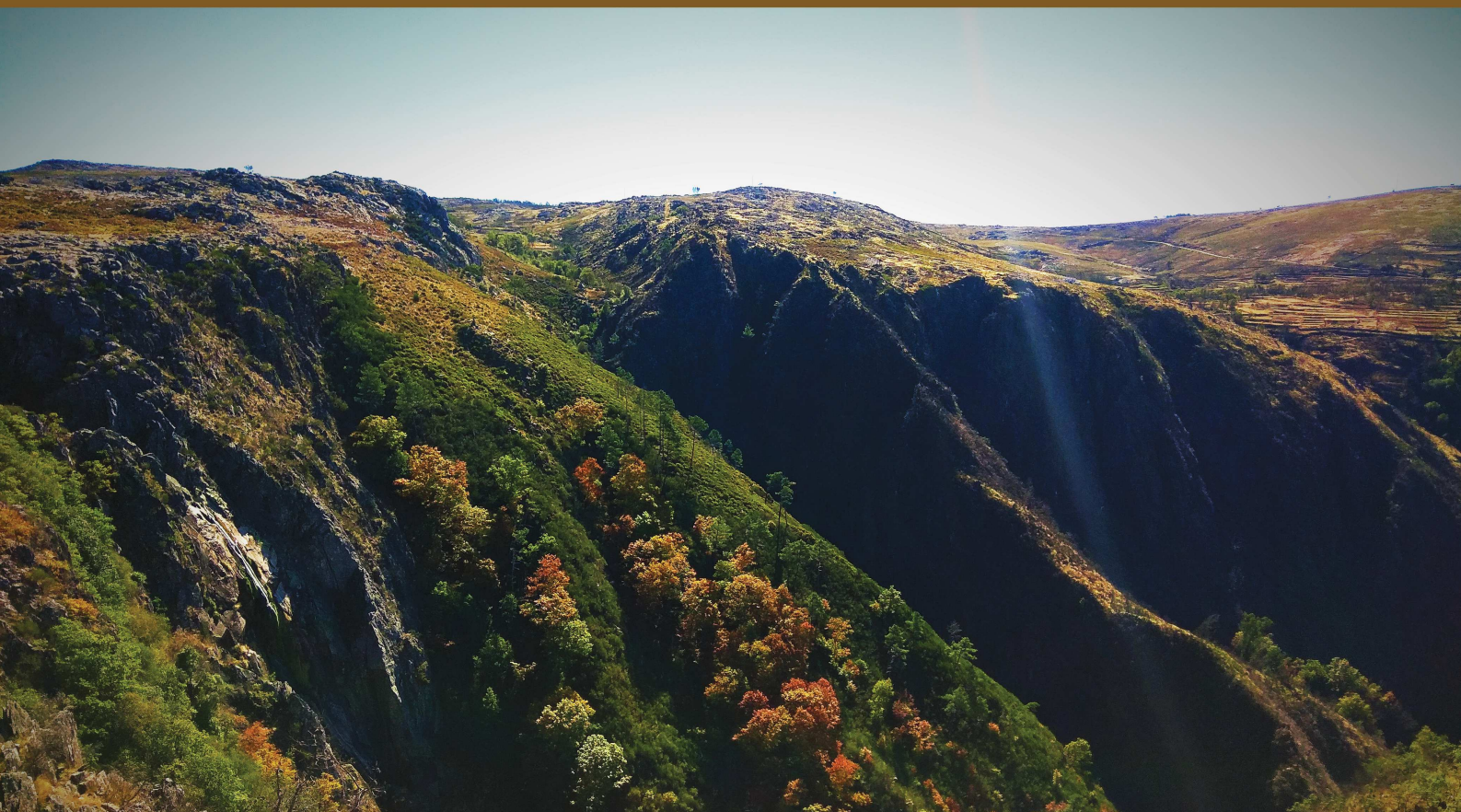


António Alberto Gomes • José Teixeira • Laura Soares



8 Congresso Nacional de Geomorfologia

Geomorfologia 2017

Livro de Atas

Faculdade de Letras, UP, 2017

Associação Portuguesa de Geomorfólogos

Departamento de Geografia - FLUP, Via Panorâmica, S/N 4150-564 Porto

Email: apeom.dir@apeom.pt

Título: 8º Congresso Nacional de Geomorfologia - Geomorfologia 2017

Editor: Associação Portuguesa de Geomorfólogos

Comissão Redactorial: António Alberto Gomes, José Teixeira e Laura Soares

Fotografia de Capa: Frecha da Mizarela e vale do Caima, Arouca (José Teixeira, Outubro de 2017)

Capa: Claudia Manuel

Composição e Edição: Claudia Manuel, Márcia Martins, Eva Calicis

ISBN: 978-989-96462-7-8

Depósito Legal:

Porto, Outubro de 2017

8º Congresso Nacional de Geomorfologia - Geomorfologia 2017

Comissão Científica:

Ana Paula Ribeiro Ramos Pereira, Carlos Valdir de Meneses Bateira, Diamantino Manuel Insua Pereira e Lúcio José Sobral da Cunha

Comissão Organizadora:

Alberto Gomes, José Teixeira, Laura Soares, Jorge Trindade, Ricardo Garcia, Luca Dimuccio, Carlos Bateira, Claudia Manuel, Márcia Martins, Marta Araújo, António Silva e Eva Calicis

Apoios:



Centro de Estudos Geográficos
IGOT - UNIVERSIDADE DE LISBOA



POCI-01-0145-FEDER-006891



Cofinanciado por:



União Europeia
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional



esri Portugal
THE SCIENCE OF WHERE™

Recurso a orto-imagens de VANT para a identificação e mapeamento dos testemunhos geomorfológicos da glaciação quaternária nas montanhas do Soajo-Peneda, Portugal

The use of UAVs orthoimages to identify and map the geomorphic inheritance of the quaternary glaciers at the Soajo-Peneda Mountains, Portugal

E. Calicis^{1*}, A. Silva², M. Marques³, C. Martins⁴, A. Péres-Alberti⁵, A. Gomes⁶

¹ Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Portugal, Departamento de Geografia

² GeoElevação, Porto, Portugal

³ Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Portugal, Departamento de Geografia

⁴ Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Portugal, Departamento de Geografia

⁵ Universidade de Santiago de Compostela, Espanha

⁶ Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Portugal, Departamento de Geografia, Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território (FLUP), Via Panorâmica

* e-mail: eva_calicis@hotmail.com

Palavras-chave: Glaciação Plistocénica, Circo do Ramisquedo, Orto-imagens, SIG, Alto Vez

Key-words: Pleistocene Glaciation, Ramisquedo Cirque, Orthoimages, GIS, Alto Vez

RESUMO

A confirmação da existência de manifestações geomorfológicas de origem glacial e periglacial no NO de Portugal tem despertado interesse ao nível científico ao longo das últimas décadas. A dificuldade de identificação de formas e depósitos, associada à fraca clareza na determinação da extensão glacial exige o desenvolvimento de estudos detalhados assentes no reconhecimento de campo e na aplicação de técnicas mais rigorosas de observação dos fenómenos.

No presente artigo é proposta uma metodologia de análise e de identificação das evidências glaciares com recurso a VANT, aplicada ao estudo da herança geomorfológica da Glaciação Pleistocénica no Alto Vez, um setor das montanhas do Soajo-Peneda, localizadas no Parque Nacional Peneda-Gerês. A qualidade da orto-imagem obtida permitiu identificar com grande detalhe e precisão as formas da herança glaciária no Circo do Ramisquedo.

INTRODUÇÃO

As paisagens de alta montanha na Península Ibérica são uma consequência tanto das glaciações do quaternário como das dinâmicas ambientais pós-glaciares impulsionadas (sobretudo) por processos periglaciares, nomeadamente deslizamentos superficiais ou profundos e fatores relacionados com fenómenos aluviais e de declive [1]. As opiniões dispares entre investigadores relativamente à existência / inexistência de evidências de glaciação em montanhas de baixa altitude na Península Ibérica são resultado da presença limitada das manifestações e da definição pouco clara da extensão glacial, nomeada-

mente de formas de erosão glacial e / ou deposicionais incontestáveis.

No entanto, para o Noroeste da Península Ibérica, vários estudos confirmaram a presença de formas glaciares em baixas altitudes [2]. Neste sentido, o trabalho realizado por outros pesquisadores [3,4,5,6,7] é retomado por este estudo, ao abordar as questões relacionadas com a herança geomorfológica da glaciação plistocénica no Alto Vez, um setor nas montanhas do Soajo - Peneda, inseridas no Parque Nacional Peneda-Gerês.

Neste artigo são apresentados os resultados obtidos através da aplicação de técnicas de análise com recurso a VANT, no intuito de contribuir para a atualização da interpretação geomorfológica das evidências glaciares no Alto Vez. O trabalho realizou-se em Abril de 2017. Efetuou-se uma pesquisa recente, voos VANT (5 no total) e trabalho de campo durante dois dias, tendo-se produzido uma orto-imagem global e detalhada do Circo do Ramisquedo (circo principal para o este) e identificado formas glaciares de baixa e de média dimensão.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Localizado no NO de Portugal Continental, numa área que abrange parte dos concelhos de Arcos de Valdevez, Melgaço e Monção, o Alto Vez apresenta uma altitude que varia entre os 399,7m e os 1416,4m e declives que superam os 60° (Figura 1). As encostas estão orientadas 15% a Este e Oeste e 14% a Sudeste, com 71,4% de área sombria.

Os voos ocorreram a 50 / 70m da superfície, por volta do meio dia, aproveitando a maior verticalidade dos raios solares. As condições atmosféricas não facilitaram as operações de voo (rajadas frequentes acima dos 20 km/h), comprometendo a qualidade e a sobreposição de algumas fotos, obrigando a realização de voos de curta duração (< 10 min).

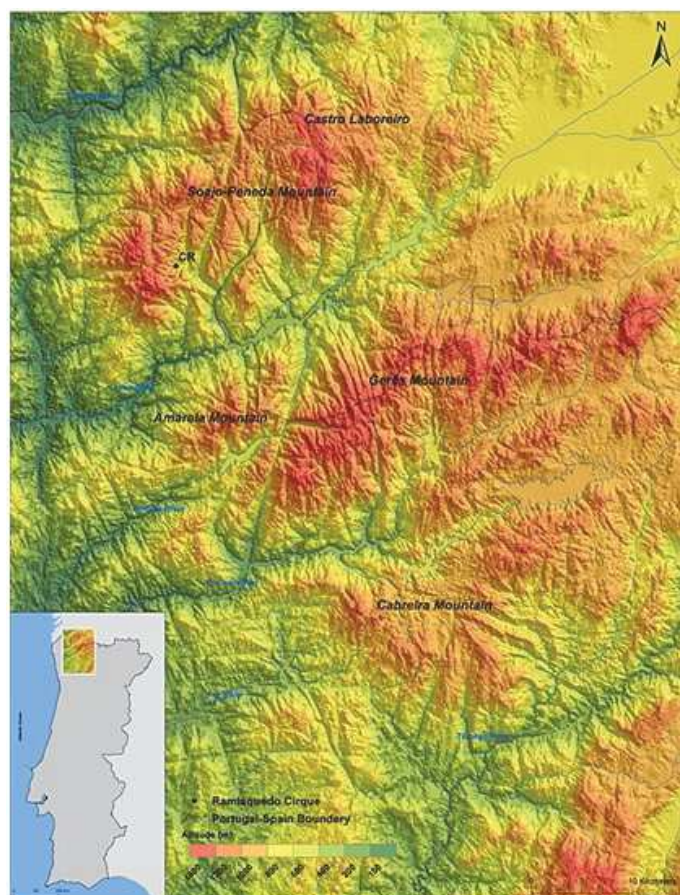


Figura 1. Localização do Soajo-Peneda e da área de estudo

Para a realização dos voos foi utilizada uma autoconstrução de VANT, um equipamento de carbono com 900mm de distância máxima entre os eixos dos motores (classe 900), quatro motores (quadcopter) e um controlador de voo pixhawk 3DR (A). Este controlador de voo possui um barômetro integrado e acelerômetros, bem como um GPS periférico, antena e bússola. Com um peso total em voo de cerca de 2,5 kg transporta uma câmara convencional, Canon Powershot SX260 (12 Mp), equipada com GPS (B).

De forma a fornecer a câmara temporizada, que é indispensável para a aquisição de fotos durante o voo, esta câmara possui um script CHDK no seu cartão de memória. Para o planeamento dos voos, utilizou-se o software de código aberto Mission Planner, tornando possível gerir os mesmos de forma independente usando vários mapas de base e selecionando a vista de satélite do Google. No campo, foi utilizado o GPS

diferencial modelo Leica SR20, com um equipamento fixo (C) e outro móvel, que permitiu a melhoria do posicionamento através da correção diferencial no pós-processamento. Além disso, também foram coletados alguns pontos de controlo (marcados com cruzes vermelhas na superfície do terreno e em posições observáveis nas fotos aéreas).

As fotos obtidas foram processadas com o software Agisoft, resultando numa orto-imagem global com 5 cm de dimensão de pixel. Modelos digitais de terreno e de superfície foram também processados como mapas base auxiliares para identificar e diferenciar as formas glaciares herdadas expostas de outros tipos de características / formas de erosão ou deposição. O reconhecimento do terreno e o referenciamento das formas glaciares foram auxiliados pela orto-imagem e complementados com um Garmin GPSMAP® 64st portátil (G).



Figura 2. Ferramentas para a aquisição da orto-imagem e de outras informações do Circo do Ramisquedo: A) Drone Personalizado; B) Camara Canon Powershot SX260 (12 Mp); C) GPS diferencial modelo Leica SR20; D) Garmin GPSMAP® 64st

RESULTADOS

A Figura 5 mostra a orto-imagem obtida com base nas imagens captadas no voo 3 do VANT, sobre um pequeno sector do Circo do Ramisquedo, com uma área aproximada de 35.000m², realizada a 50m da superfície do terreno e com uma duração de voo de 5 minutos, incluindo 55 fotos com uma resolução de 2m de pixel. Tendo em consideração a litologia da área e atendendo ao facto da cobertura de voo se restringir a uma pequena área, as variações de cor e de tonalidade não são significativas. No entanto permitiu distinguir com grande clareza a diferenciação litológica existente, nomeadamente os granitos (predominantes) e as corneanas existentes em diversos locais, sobretudo na base e em declives específicos do circo.

Em relação aos elementos geomorfológicos, foi possível identificar conjuntos de filões de quartzo salientes e polidos, caneluras, superfícies de granito polido em vários locais do circo, uma depressão interior na base do circo (um antigo lago?), vários blocos erráticos de xisto dispostos ao longo das superfícies planas de granito (Figura 4). Com toda a informação medida foi possível obter a direção aproximada das ranhuras / sulcos existentes em várias formas e, portanto, definir o movimento relativo da massa de gelo na superfície do circo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade da orto-imagem obtida através das fotos aéreas de VANT para executar cartografia detalhada neste antigo glaciar foi excelente. Uma grande vantagem advém da precisão e caracterização detalhada das características geológicas e geomorfológicas visíveis ao longo da área do circo, permitindo uma posição rigorosa e medidas morfométricas detalhadas, estabelecendo relações acerca das dinâmicas de massas de gelo na superfície do circo.

O uso dos voos de VANT em comparação com outras técnicas de aquisição de dados é muito vantajoso na medida em que os custos e o tempo despendido na obtenção e processamento dos dados são relativamente baixos. As imagens processadas podem ser também visualizadas no próprio local o que facilita a correção de erros através de voos repetidos, tornando-se assim muito importante para estes locais de difícil acesso.

Uma vez que as formas glaciares herdadas se encontram dispersas ao longo de uma vasta área (vários quilómetros), o uso de dispositivos VANT com baixa autonomia (área coberta e duração de voo) requer mais esforços e voos para realizar uma boa pesquisa. Ainda assim, a fácil repetição dos voos e a velocidade de processamento de dados torna-os numa ferramenta acessível e muito eficaz para estudos detalhados das evidências geomorfológicas de glaciações a baixas altitudes nas montanhas ibéricas.



Figura 3. A) Vista panorâmica do circo do Ramisquedo; B) Perspetiva da área inferior do circo; C) Superfícies polidas na base do circo; D) Perspetiva de possíveis circos em escadaria (campos agrícolas ocupando a base de outro circo) e de uma moreia, marcada pelo amontoado de grandes blocos no lado esquerdo.



Figura 4. A) Superfícies polidas no substrato metamórfico e nos filões de quartzo; B) Superfícies polidas sobre afloramentos graníticos; C) Blocos erráticos de granito assentes no substrato metamórfico.



Figura 5. Orto-imagem e evidências de terreno das glaciações quaternárias no circo do Ramisquedo que está ligeiramente afetada pela incisão fluvial posterior. Na foto é possível reconhecer vários blocos erráticos de granito dispersos no substrato metamórfico e os filões de quartzo ou pegmatito com superfícies polidas.

REFERÊNCIAS

1. Oliva, M., Serrano, E., Gómez-Ortiz, A., González-Amuchastegui, M.J., Nieuwendam, A., Palacios, D., Pérez-Alberti, A., Pellitero-Ondicol, R.J., Ruiz-Fernández, J., Valcárcel, M., Vieira, G. & Antoniades, D., (2016). Spatial and temporal variability of periglaciation of the Iberian Peninsula, *Quaternary Science Reviews*, 137, 176-199.T
2. Perez-Alberti, A.P., Rodríguez Guitián, M. & Valcárcel Díaz, M. (1993). Las formas y depósitos glaciares en las sierras orientales y septentrionales de Galicia (NW Península Ibérica). *Xunta de Galicia*, 61-90.
3. Coudé-Gaussen, G. (1981). Les Serras da Peneda et Gerês. *Memórias do CEG*, 5, 254 p.
4. Coudé, A., Coudé-Gaussen, G. & Daveau, S. (1983). Nouvelles observations sur la glaciation des montagnes du Nord-Ouest du Portugal. *Cuadernos do Lab Xeolóxico de Laxe*, 5, 381-393.
5. Moreira, A. & Farinha Ramos, J. (1981). Vestígios de glaciações na serra da Peneda (Noroeste de Portugal). *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, 67 (1), 95-98.
6. Pereira P., Pereira D.I. & Casinhas P. (2009). Novos dados sobre a glaciação no sector Gorbela-Junqueira (Serra da Peneda). *Associação Portuguesa de Geomorfólogos*, 6, 101-106.
7. Santos, J., Cunha, L., Vieira, A. & Bento-Gonçalves, A. (2013). Genesis of the Alto Vez glacial Valley Pleistocene moraines, Peneda Mountains, Northwest Portugal. *Atas do VI Congresso Nacional de Geomorfologia*, 57-62.
8. Moreira, A. (1985). Carta Geológica de Arcos de Valdevez - folha 1D (escala 1/50000). *Serviços Geológicos de Portugal*.